

武汉科技大学

2005 年硕士研究生入学考试试题

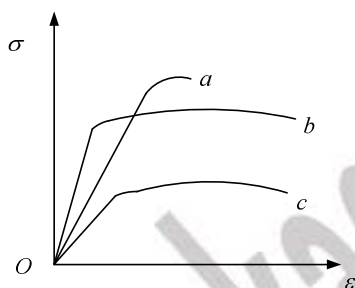
考试科目及代码：工程力学 440 共 3 页 第 1 页

- 说明：1. 适用招生专业：岩土工程
 2. 可使用的常用工具：计算器、画图工具。
 3. 答题内容写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效。

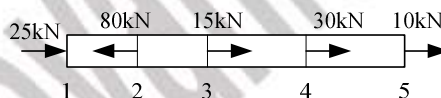
1. 单项选择题和简答题(6×4=24 分)

(1) 三种材料的应力—应变曲线分别如图中 a 、 b 、 c 所示。下列说法中正确的是__。

- (A) a 的强度最大，刚度小于 c 。 (B) b 的刚度最大，塑性小于 a 。
 (C) c 的塑性大于 a ，刚度小于 b 。 (D) c 的塑性最好，刚度最差。



第 1. (1) 题图



第 1. (2) 题图

(2) 如图所示的圆轴，在 5 个位置处受到沿轴向的外力。若此轴的拉压容许应力大小相等，各处的外力位置可以互相调整，为了使设计更合理地利用材料，布置最合理的是__。

- (A) 图示位置最合理。
 (B) 2 处和 3 处互换位置后最合理。
 (C) 1 处和 3 处互换位置后最合理。
 (D) 2 处和 4 处互换位置后最合理。

(3) 长度相等的直径为 d_1 的实心圆轴与内、外直径分别为 d_2 、 D_2 ($\alpha=d_2/D_2$) 的空心圆轴，在相同大小的扭矩的作用下，二者横截面上的最大切应力相等。若两轴的材料相同，关于二者重量之比 W_1/W_2 的大小，__是正确的。

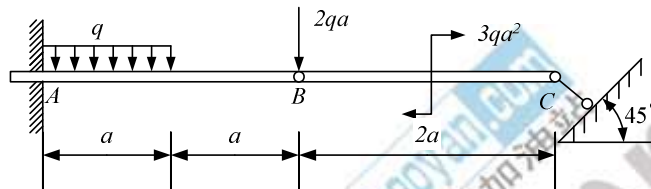
- (A) $(1-\alpha^4)^{3/2}$ (B) $(1-\alpha^4)^{3/2}/(1-\alpha^2)$
 (C) $(1-\alpha^4)/(1-\alpha^2)$ (D) $(1-\alpha^4)^{2/3}/(1-\alpha^2)$

(4) 用截面法将梁分成两部分，计算梁横截面上的剪力时，下列说法正确的是__。

- (A) 在截面的任意一侧，向上的集中力产生正的剪力。
 (B) 在截面的任意一侧，向下的集中力产生正的剪力。

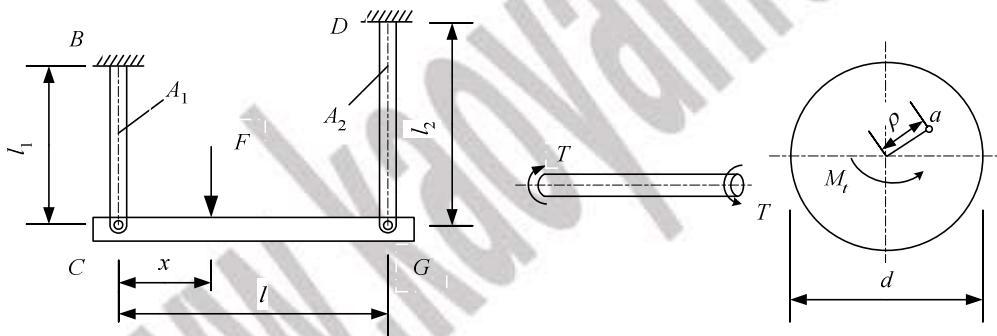
- (C) 截面的左段相对右段向上相对错动时，截面上的剪力为正。
 (D) 截面的左段相对右段向上相对错动时，截面上的剪力为负。
 (5) 为什么矩形截面梁通常采用 $h/b=2\sim 3$ ，而压杆则宜采用方形截面 ($h/b=1$)?
 (6) 什么叫主平面和主应力？主应力和正应力有什么区别？

2. (15分) 如图所示的连续梁中，已知 q 、 a ，不计梁的自重，求连续梁在 A 、 C 处的约束力。



第 2 题图

3. (12分) 如图所示，设 CG 为刚体(即 CG 的弯曲变形可以忽略)， BC 为铜杆， DG 为钢杆，两段的横截面面积分别为 A_1 和 A_2 ，弹性模量分别为 E_1 和 E_2 。如果要求 CG 始终保持水平位置，试求 x 。

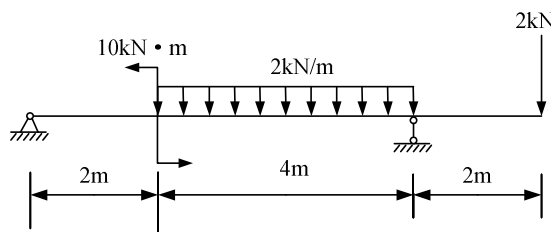


第 3 题图

第 4 题图

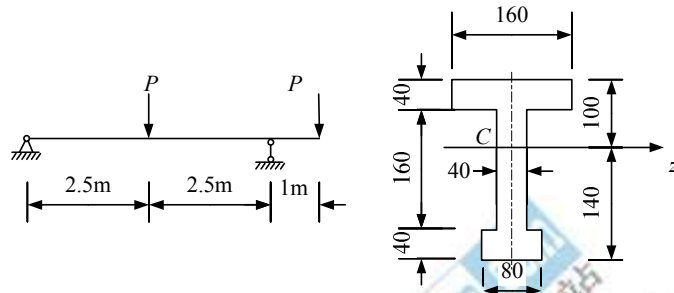
4. (16分) 如图所示直径 $d=50\text{mm}$ 的圆轴，其两端所受的外力偶矩 $T=1\text{kNm}$ ，材料的剪切弹性模量 $G=80\text{GPa}$ 。试求

- (1) 横截面上距离圆心为 $\rho=d/4$ 的 a 点处的剪应力及剪应变；
 (2) 最大剪应力及单位长度的扭转角 θ 。
 5. (16分) 作图示梁的剪力图和弯矩图。



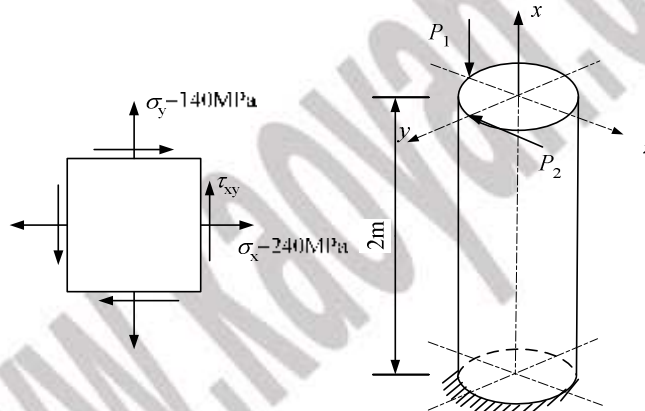
第 5 题图

6. (16分)一铸铁梁受两个集中力 P 作用如图所示。已知横截面对中性轴的惯性矩 $I_z=10453 \times 10^4 \text{mm}^4$ ，铸铁的容许拉应力 $[\sigma]^+=30 \text{MPa}$ ，容许压应力 $[\sigma]^-=90 \text{MPa}$ 。试求该梁的容许载荷 P 的值。



第6题图

7. (16分)对于如图所示的应力状态，若假设其中的最大剪应力 $\tau_{\max}=160 \text{MPa}$ 。试求 τ_{xy} 应取何值。



第7题图

第9题图

8. (15分)两端铰支的钢柱，其横截面为 $150 \text{mm} \times 200 \text{mm}$ 的矩形。材料为 Q235 钢， $E=206 \text{GPa}$ ， $\sigma_p=200 \text{MPa}$ ， $\sigma_s=235 \text{MPa}$ 。试求钢柱在长度 $l=5 \text{m}$ 时的临界应力。

计算临界应力的公式有：(1) 欧拉公式；(2) 直线公式 $\sigma_{cr}=304-1.12\lambda(\text{MPa})$ 。

9. (20分)直径 $d=200 \text{mm}$ 圆杆的受力如图所示， $P_1=100 \text{kN}$ ， $P_2=50 \text{kN}$ 。已知材料的容许应力为 $[\sigma]=170 \text{MPa}$ ，试用第三强度理论校核该杆的强度。